

ОГЛЯД КОНСТРУКЦІЙ ТУРБОЩІТОК СУЧАСНИХ ПОБУТОВИХ ПИЛОСОСІВ

Луцко Б.О. – гр. МгЕМ-20, магістр, *lucik0214@gmail.com*

Стаценко В.В. – д.т.н., доц., *statsenko.v@knutd.edu.ua*

Київський національний університет технологій та дизайну

У роботі представлено огляд насадок для пирососів, призначених для сухого прибирання. Проведено аналіз видів сучасних турбощіток, наведено їх конструкцію. Запропоновано напрям вдосконалення турбощітки шляхом забезпечення її роботи як від потоку повітря, що утворюється внаслідок роботи пирососу, так і від електричного двигуна у випадку, коли потужність потоку повітря є недостатньою для ефективної роботи насадки.

The paper presents an overview of nozzles for vacuum cleaners designed for dry cleaning. The analysis of types of modern turbo brushes is carried out, their design is resulted. The direction of improvement of the turbobrush by ensuring its operation both from the air flow generated by the vacuum cleaner and from the electric motor in the case when the power of the air flow is insufficient for efficient operation of the nozzle is proposed.

Вступ. Пирососи є одним з найпоширеніших видів побутової техніки, Вони входять у п'ятірку найбільш затребуваних приладів разом із кухонними плитами, холодильниками та пральними машинами. У розвинених країнах вкрай рідко можна зустріти домашнє господарство, у якому немає пирососа. За останні роки конструкції пирососів були суттєво вдосконалені. З'явилися миючі пирососи, роботи-пирососи, вбудовані пирососи, пароочисники, але найбільшою популярністю у споживачів все ще користуються пирососи для сухого прибирання.

Конструкції пирососів для сухого прибирання також вдосконалювалися, проте принцип їх роботи залишився тим самим, що й десятки років тому: під час роботи двигуна у пристрої створюється тяга, за рахунок якої сміття, пил і частинки бруду всмоктуються через трубу, на кінці якої встановлюється спеціальна щітка, що піднімає ворс і дозволяє витягнути забруднення з основи килиму. Пил і бруд з повітрям затягуються через фільтр до пилозбірника, після чого очищене за допомогою фільтра повітря повертається у приміщення. Отже, можна вважати, що вдосконалення пирососів сухого чищення відбувалося в основному в напрямку дизайну приладу, фільтруючих компонентів,

системи керування та кількості комплектуючих. Одним з перспективних напрямів вдосконалення побутових пилососів є вдосконалення їх насадок, оскільки якість прибирання значною мірою залежить саме від цього інструменту, який суттєво впливає на всмоктування сміття у пилосос.

Постановка проблеми. Сьогодні виробниками пилососів пропонується широкий асортимент різноманітних насадок різного призначення. Як правило, споживачі використовують у побуті 2-3 види насадок, а про призначення інших здогадуються лише приблизно. Є й такі насадки, про існування яких знає далеко не кожний споживач, наприклад, щітки, що вибивають, або щітки для хутра домашніх тварин.

Основними видами насадок для сухого прибирання є такі [1]:

- **Універсальна щітка** для прибирання підлоги (підлога/килим) – це основний та найбільш популярний клас насадок, які зазвичай входять до комплекту з пилососом. Велика робоча поверхня насадки дає можливість досить швидко прибрати приміщення значного метражу і при цьому витратити менше сил для досягнення бажаного результату. Використовуються для всіх видів підлог, оснащені перемикачем, який регулює висоту щетини, що дозволяє застосовувати ці насадки як для килимових, так і для плоских твердих поверхонь. Такі насадки в залежності від конструкції можуть комплектуватися двома рядами щетини, червоними велюровими смужками, гумовими смужками, а також колесами, що полегшують ковзання по поверхні.

- **Турбощітки**, оснащені турбіною і обертаючим валом з ворсом або тканиною. Застосування таких насадок в декілька разів прискорює прибирання килимових покриттів. Турбощітка ідеально підходить для власників домашніх тварин.

- **Щітка для паркету** – широка насадка, що комплектується двома рядами натуральної щетини та може бути укомплектована колесами.

Також поширеними є деякі види спеціальних насадок:

- **Щітки для меблів** (без щетини – для м'яких поверхонь та зі щетиною для твердих). Такі щітки можуть також бути використані для прибирання пилу з картинних рам, абажурів, з клавіатури чи системного блоку комп'ютера.

- **Щілинні насадки**, виконані у вигляді подовженої плоскої трубки та призначені для видалення пилу з кутів, уздовж плінтусів, в автомобілі, навколо радіаторів, між подушками дивана і крісел, між меблями і стіною, з вентиляційних отворів та інших важкодоступних місць.

Основними параметрами насадок для пилососа є їх геометричні розміри та висота і густина щетини (якщо її наявність передбачена конструкцією). Особливої уваги заслуговує конструкція турбощітки. При проектуванні такої насадки важливим є не лише визначення її оптимальної форми для створення найменших перешкод всмоктуваному потоку повітря, а й розрахунок її конструктивних елементів.

Отже, метою дослідження є вивчення конструкцій турбощіток сучасних пилососів та встановлення напрямів їх вдосконалення.

Результати досліджень. Форма та зовнішній вигляд турбощітки практично співпадає з традиційною універсальною щіткою пилососа, але всередині її корпусу розташований валик із щетиною. Під час прибирання він починає обертатися, щетина захоплює волосся, шерсть, бруд і подає сміття на всмоктуючий отвір. Обертання ролика зі щетиною нешкідливо для будь-якого підлогового покриття. Механізм ефективно вибирає пил з килимів з високим ворсом, бруд, накопичений у стиках плитки і просто очищає тверду гладку поверхню. Щетина на валику розташована по спіралі, за рахунок чого поліпшується захоплення частинок бруду. Після кожного прибирання механізм вимагає ретельного очищення від шерсті, ниток і волосся. Накопичення на щетині знижують ефективність роботи турбонасадки, а згодом виводять з ладу робочий механізм.

На рис. 1 представлена схема руху потоку повітря всередині турбощітки [2, 3].



Рисунок 1 – Схема руху потоку повітря усередині турбощітки

За комплектацією валу розрізняють наступні види турбощіток [4]:

- **вал зі щетиною** (рис. 2,а). Турбощітки зі щетиною призначені для прибирання килимових покриттів. За допомогою обертового вала зі щетиною вичісується сміття з м'яких поверхонь.

- **вал з м'якою ворсистою тканиною** (рис. 2,б). На валу застосовують м'яку ворсисту тканину замість щетини. Такі насадки використовують для прибирання плоских твердих поверхонь. Турбощітки дбайливо ковзають по покриттям.

За способом передачі обертання на вал насадки, розрізняють два види турбощіток [4, 5]:

- **механічні турбощітки**: турбіна насадки з механічним приводом обертається під впливом всмоктуваного повітряного потоку. Рух щітки ініціюється при проходженні повітря через лопаті турбіни.
- **турбощітки з електродвигуном** – насадки, в яких вал з ворсом обертається від вбудованого двигуна.



Рисунок 2 – Види турбощіток: а – комплектація валу щетиною;
б – комплектація валу ворсистою тканиною

Механічні турбощітки (рис. 3,а) розраховані на використання у потужних сучасних моделях пилососів. Потужність приладу задає швидкість обертання. При зниженні потужності пилососу внаслідок заповнення пилзбірника знижуватиметься також і швидкість обертання

турбіни турбощітки, що у свою чергу призведе до зниження ефективності прибирання.



*Рисунок 3 – Способи передачі обертового моменту на вал насадки:
а – механічний; б – за допомогою електродвигуна*

Турбощітки з електродвигуном (рис. 3,б) переважно використовують у пилососах малої потужності. Насадка з електроприводом працює незалежно від інтенсивності повітряного потоку і розкручується на порядок швидше. Швидкість обертання валу не залежить від потужності пилососа, а лише від характеристик електроприводу самої щітки. Насадки підходять лише для моделей пилососів, які спроектовані для подачі електроживлення на щітку.

При проектуванні пилососів, призначених для використання з турбощіткою, необхідно враховувати, що, як і все, що перешкоджає проходженню повітря, турбощітка знижуватиме потужність всмоктування пилососа. Отже, потрібно забезпечити дещо вищу потужність такого приладу порівняно з аналогічними, що працюватимуть з традиційними насадками.

Висновки. Використання у пилососі такої насадки як турбощітка дозволяє значно підвищити ефективність прибирання, особливо для ворсистих підлогових покриттів. Така насадка буде незамінною у випадку наявності у будинку тварин, шерсть яких буває дуже складно видалити.

Вал турбощітки може приводитися у рух як механічним способом – від потоку повітря, так і за допомогою електродвигуна, якщо потужності пилососа недостатньо для надання обертового моменту турбіні.

Одним з напрямків вдосконалення турбощітки може стати розроблення конструкції, яка передбачає можливість руху валу одночасно

як від потоку повітря, так і від електродвигуна. Необхідно розробити схему керування приводу щітки, яка вмикатиме електродвигун у випадку зниження значення кількості обертів валу нижче за допустиме. Така конструкція дозволить зменшити витрати електроенергії та збільшити термін служби двигуна, оскільки він працюватиме лише у разі, коли потужності потоку повітря виявиться недостатньо для ефективної роботи приладу.

Список використаних джерел

1. Щітки для пилососів. Щітки для пилососів види та призначення | Блог Comfy. URL: <https://blog.comfy.ua/ua/shhitki-dlya-pilososiv/>.
2. Насадки для пилососа: види, опис і їх призначення. URL: <http://kafedra.com.ua/nasadki-dlya-pilososa-vidi-opis-i-yih-priznachennya/>.
3. Турбощетка для бытового пылесоса: ускорение процесса уборки. URL: <https://tehnika.expert/dlya-chistoty-i-poryadka/pylesos/turboshhetka-dlya-pylesosa.html>.
4. Види щіток для пилососа. База знань - FilterMDP.com. URL: <https://filtermdp.com/uk/kb-uk/>.
5. Турбощетка для пылесоса: особенности устройства и основные различия рабочей насадки. URL: <https://pylesoser.ru/tips/turboshchetka-dlya-pylesosa>.